

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-099893

(43)Date of publication of application : 18.04.1995

(51)Int.Cl.

A23J 3/34
A23C 19/068
A23C 21/02
A23J 3/00
A23J 3/08
A23L 1/318

(21)Application number : 05-245334

(71)Applicant : SNOW BRAND MILK PROD CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1993

(72)Inventor : SATO KAORU
NISHITANI TSUGUAKI**(54) PRODUCTION OF GELLED PRODUCT OF WHEY PROTEIN AND PRODUCTION OF PROCESSED FOOD USING WHEY PROTEIN**

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily obtain a whey protein-gelled product excellent in transparency, water holding ability and smoothness, and hardly affecting its flavor, etc.

CONSTITUTION: A whey protein-contg. solution at a concentration not coagulating on heating (e.g. 0.5-10wt.% at pH6-8 and ≤ 0.5 wt.% salt ion concentration) is treated under heating at 60-95° C, and a protein hydrolase is made to act on the resultant solution to effect gelation of the solution.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2607344

[Date of registration] 13.02.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture method of the whey protein gelling object characterized by making this solution gel by making a proteolytic enzyme act on the obtained solution after heat-treating the whey protein content solution of the concentration which does not carry out heating solidification.

[Claim 2] The manufacture method of a whey protein gelling object that 0.5 – 10% and pH are [6–8, and salts ion] 0.5% or less in a claim 1 for the whey protein concentration in a whey protein content solution.

[Claim 3] The manufacture method of a processed food of having used the whey protein characterized by for a proteolytic enzyme decomposing before mixture with food material, or into the back, and making the emulsification object of the heat-treated whey protein content solution of claims 1 or 2 or this solution, and fats and oils gelling in food material.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the method of excelling in transparency, having high water retention and high smoothness, and manufacturing a flat flavor whey protein gelling object, and the method of using it and manufacturing processed foods, such as a cheese head, tofu, and fish meat, a meat workpiece, especially about the manufacturing method of the whey protein gelling object obtained by enzyme processing.

[0002]

[Description of the Prior Art] The whey protein is widely used as an auxiliary material of food like [before] the binder, the extending agent, or the water retention agent.

[0003] Although the method of heat-treating 10% or more of high concentration whey protein solution near neutral is generally well learned as a means to gel a whey protein solution (JOURNAL OF FOOD SCIENCE (1988) Vol. 53,231 -136 and Japanese food-stuff-industry society magazine (1985) Vol. 32,639 -645), heat-treatment whey protein gel all has the fault that the with-time fall of water retention and smoothness are insufficient.

[0004] Gelling is caused by addition of salts by heating this, after preparing a whey protein solution in the state where it does not solidify by heat-treatment, as a gelling means to improve these faults, and changing a whey protein into a fixed denaturation state. The thing (JP,2-124067,A) which causes gelling by addition of an acid, the thing (JP,3-280834,A, JP,3-277249,A) which causes gelling by freezing can make an irreversible gel systematization object besides heat-treatment gel, and, unlike the above-mentioned heat-treatment gel, the gelling object obtained is as smooth as good water retention, and it has the organization excellent in transparency. Since heating as pretreatment in these methods other than the method of manufacturing a heat-treatment gelling object can be performed by stirring heating, its efficiency is good, and even when manufacturing in large quantities, there is an advantage which can heat the whole uniformly.

[0005] However, it has been an obstacle, in adding an acid, having to lower pH, or having to freeze [**** /adding a salt] the whole and processing in large quantities, in order to make it gel after that. That is, it learns, if the amount of salts is not controlled by the method of adding and gelling a salt, taking into consideration the amount of salts in the whey protein contained originally, and the time between these things etc. has time in the dissolution of things and a salt. Moreover, by the method of adding and gelling an acid, an operation of an acid is slow and there are problems, like time must perform this thing and pH control exactly to gel a whey protein. Moreover, when salts and an acid are added and gelled, there is a fault to which the flavor of food changes or falls by these components. On the other hand, when producing industrially [when gelling by the freezing treatment], in order to freeze the whole or to take time to re-thaw, a facility and energy costs start, and there is a problem practically.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention is what improves further the above-mentioned non-heat-treating gel superior to the heat-treatment gel of a whey protein in view of the problem which the above-mentioned conventional technology has. By adopting a specific

means, without [without it adds salts or an acid after the heat-treatment performed by considering as pretreatment of gelling, and] giving a freezing treatment It aims at forming the gelling object which has high water retention and high smoothness, without causing gelling by simple control and hardly affecting flavor, without using a large-scale facility etc.

[0007] Moreover, other purposes of this invention are manufacturing the processed food which is excellent in water retention and flavor simple using the above-mentioned gelling method.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention which attains this purpose is the manufacture method of the whey protein gelling object (enzyme processing gel) characterized by making this solution gel by making a proteolytic enzyme act on the obtained solution, after heat-treating the whey protein content solution of the concentration which does not carry out heating solidification. Since it becomes possible to cause gelling by simple control compared with control of salts addition or acid addition and neither salts nor an acid is added, without using a large-scale facility required for a freezing treatment etc. by carrying out enzyme processing after heat-treatment, it becomes that it is possible in the formation of a gelling object which has the transparency and water retention which were excellent, without hardly affecting flavor, and smoothness. the gelling object by the means of especially others, and a ratio — BE and flavor are flats and it is the very useful feature in food industry to have high water retention and high smoothness

[0009] Moreover, in the manufacture method of the whey protein gelling object of the above [this invention], the whey protein concentration in a whey protein content solution is the manufacture method of a whey protein gelling object that pH is [6-8, and salts ion] 0.5% or less, 0.5 to 10% The above-mentioned effect becomes much more remarkable under this condition.

[0010] Moreover, this invention is the manufacture method of a processed food of having used the whey protein characterized by for a proteolytic enzyme decomposing before mixture with food material, or into the back, and making the emulsification object of the above-mentioned heat-treated whey protein content solution or this solution, and fats and oils gelling in food material. If decomposed by the enzyme, since this solution will start a gelling reaction, this solution, An enzyme and food material are mixed or the food material into which enzyme liquid was infiltrated beforehand is flooded with this solution. pour this solution into this food by injection, or Or before making this solution contain an enzyme and producing gelling, by mixing with food material, in food material, this solution can be made to be able to gel and it can unify. It is also possible to cause gelling at the same time it improves mouthfeel of food etc., since this enzyme can also affect the protein of food material and a proteinic organization etc. can be softened. Moreover, by using a whey protein content solution as an emulsification object, mouthfeel of the gelling object obtained shall be smoothed further, and there shall be a feeling of a cream.

[0011] To a processed food, the enzyme processing gel concerning this invention can function as a binder, an extending agent, a water-repelling inhibitor, a fat alternative, etc., and can also constitute new food, using this gel itself actively.

[0012] In addition, without spoiling the physical properties of gel, and a function, since the above-mentioned whey protein gelling object is excellent also in thermal resistance, a proteolytic enzyme can be made to be able to deactivate by heat-treatment, and a gelling reaction can be stopped by request.

[0013] By the above-mentioned method, why gelling is caused (operation) can be explained as follows. Generally, proteinic structure changes by processing of heating etc. and gelling is considered to be based on intermolecular interactions, such as a hydrophobic bond which increases as a result, hydrogen bond, and ionic bond. When a whey protein solution is heated by the protein concentration which is not solidified by heating, a fixed denaturation state arises and a hydrophobic bond also increases simultaneously. Consequently, a protein molecule meets mutually and forms the floc of fusibility. Although gelling is not produced in this stage, an internal canal field is exposed outside by understanding this fusibility floc an added water part in limitation by the proteolytic enzyme, and increase of a hydrophobic bond is caused.

Consequently, a fusibility floc forms the network structure of three dimensions, and produces irreversible gel. Although gelling is promoted when various factors become entangled intricately, or suppressed, as main factors which promote the gelling of a whey protein content solution which carried out enzyme processing about this invention, protein concentration, temperature, reaction time, and the amount to add and kind of enzyme are mentioned.

[0014] Next, this invention is described in detail.

[0015] The whey protein in this invention is prepared from cow's milk, and the cheese whey protein mainly obtained including a lactalbumin or a lactoglobulin at the time of cheese-head manufacture, the acid whey protein which added the acid to cow's milk and removed casein, or the separation whey protein which carried out desalting processing of these, added the thing and ethanol except the mineral and the lactose, and carried out precipitation recovery only of the protein fraction can be used for it. It is ***** to use all things that may come to hand, such as a whey protein content solution obtained in process in which above-mentioned casein, an above-mentioned cheese head, etc. are manufactured as a whey protein content solution used for this invention. Preferably, a whey protein concentrate (WPC), a whey protein separation object (WPI), etc. can be mentioned. WPC and WPI are because the gel which has comparatively few ash contents, is excellent in transparency using these, and is elastic can be formed. The whey protein concentration in a solution is not limited especially that what is necessary is just the concentration which does not cause heating solidification. Although it may change with factors, such as a pressure, salts concentration, and pH, if it is exceeded, it will adhere to other factors and will become easy for this concentration to be at least 20% or less, and to carry out thermal coagulation that there is nothing. preferably, including 0.5 – 10% of whey protein, by concentration fewer than 0.5%, the grade of gelling comes out only and there is, and if it exceeds 10%, viscosity becomes high and there is during heat-treatment in part — it is — the whole may gel at the time of heating and is not suitable on handling Furthermore, the desirable range is about 7.0 – 8.0%.

[0016] pH of a whey protein content solution is the neutral region of 6–8 preferably, and by less than pH six, if protein carries out coagulation sedimentation in the case of heat-treatment, and it may be hard coming to form smooth gel and pH 8 is exceeded, it will be bad insipid. Moreover, if the salts ion of a whey protein content solution is 0.5% or less and about further 0.01 – 0.3% preferably and its salts ion concentration is too high, during heat-treatment, a whey protein may carry out coagulation sedimentation, or may produce gelling. Salts ion concentration can be regarded as an ash content of a solution for convenience, and it is possible that 0.5% or less of salts ion concentration is equivalent to 1.0% or less of ash contents in general. An ultrafiltration, an electrodialysis, etc. can adjust an ash content beforehand as occasion demands.

[0017] If it is about 80–90 degrees C and temperature is usually too low preferably 60–95 degrees C, since the hydrophobic bond of a whey protein molecule will not fully increase, the floc of fusibility is not generated but the heat-treatment temperature as pretreatment of a whey protein content solution stops producing gelling in subsequent enzyme processing. Generally the denaturation of a protein molecule becomes easy to gel it greatly, so that temperature is high. Although there is especially no evil even if heat-treatment time is usually for [5 minutes] – 1 hour and is too long, the improvement in an effect is not found. Since it is given to the next enzyme processing, the whey protein content solution after heat-treatment is cooled.

[0018] Moreover, the pulverization of the above-mentioned heat-treated whey protein content solution is once carried out, and it can add deionized water etc. as occasion demands, and can use it as a remelting solution. Even if irreversible the denaturation of the whey protein by heat-treatment and it passes through pulverization processing etc., it is maintained.

[0019] The enzyme used by enzyme processing is a proteolytic enzyme, and it can be used, without being limited especially if it is the thing of an animal, vegetation, and the microorganism origin. Specifically, a trypsin, a chymotrypsin, a pepsin, a papain, a chymopapain, a collagenase, a kallikrein, meta-low end BEPUCHIDAZE, acouchi NAZE, a pronase, pro tee NAZE A and K, various aminopeptidases, a plasmin, an acrosin, an elastase, a cathepsin, a ficin, a bromelain, a chymosin, etc. are mentioned. The thing of 1000 or more U/g is preferably good as protease

activity. In the above, since it has the work which softens meat and fish meat and a papain etc. can perform gelling and meat tenderization of a whey protein if those enzymes are used, it can manufacture tender meat and fish meat processed food. Although even one sort of enzymes are gelable among the above, in the enzyme processing by combination, such as the combination of two or more sorts of different enzymes, for example, a trypsin, pro tee NAZE and a pronase, acouchi NAZE or pro tee NAZE A, and a papain, a gelling reaction is still quicker, gel with high intensity is obtained, and it is effective. The addition of an enzyme is usually about 0.01 – 1.0 % of the weight preferably to the amount of protein in a whey protein content solution about (specific activity, the amount of whey proteins, etc. adjust.) 0.001 to 2.0% of the weight. if there are few amounts to add, since the speed in which a whey protein receives decomposition will become slow — gelling — late — ***** — although the time to gelling can be saved since it gels rapidly if the amount of enzymes which things are made and is added conversely increases, since flavor will be affected if the amount of enzymes increases too much, the above-mentioned range is a practical range. Moreover, since gel tends to become hard when it is made to gel rapidly, the physical properties of gel are also controllable.

[0020] As for the reaction temperature of enzyme processing, it is desirable to carry out at 15–60 degrees C. Since an enzyme reaction seldom advances but gel formation is late for 15 degrees C at low temperature, it is not desirable. Moreover, at temperature higher than 60 degrees C, that most enzymes deactivate and since condensation of a whey protein arises by heating further, you should avoid. However, the above-mentioned reaction temperature does not always need to be fixed, and you may make it change gradually and gradually, for example, it is comparatively left in a room temperature as it is at an elevated temperature in the beginning, and you may cool gradually. Enzyme-reaction time is adjusted according to the character of the gel made into the kind, amount, and the purpose of an enzyme which were added. Usually, although it gels in for [10 minutes] – about 18 hours and becomes perfect gel in for [30 minutes] – about 12 hours, time required for gelling changes with conditions of other gelling. That is, the time to gelling and the character of gel can be adjusted with the amount of enzymes, reaction time, and reaction temperature to add. In addition, the process of gelling is usually performed under a gentle placement state.

[0021] When a gelling reaction is completed, in order to make the used enzyme deactivate, the obtained gelling object is heat-treated. Since gel has thermal resistance, it does not deteriorate, even if it performs enzyme deactivation processing. When not deactivating an enzyme, or when deactivation is inadequate, in order that protein ***** may progress, bitterness is produced in gel. Furthermore, if decomposition progresses, a peptide and amino acid will be produced and gel will be dissolved. Enzyme deactivation processing is good at the temperature of 65–120 degrees C, and heat-treatment of a 5 – 60-minute about room.

[0022] Since the gelling object obtained by the above-mentioned method is excellent in transparency, has good water retention, and is a smooth organization and flavor is moreover a flat, it can use broadly as a food material, for example, can use as a binder, an extending agent, a water-repelling inhibitor, a fat alternative, etc.

[0023] In order to use the enzyme processing gel of this invention for food, especially the decomposition method is not limited that what is necessary is just to make an enzyme decompose a heat-treatment whey protein content solution finally. For example, if it is made to gel by making this solution disassemble and gel with this enzyme by mixing a heat-treated whey protein content solution, an enzyme, and food material, or contacting a heat-treated whey protein content solution by food material and being immersed, or injection, and decomposing, the food unified by this gel can be manufactured. [into which enzyme liquid was infiltrated] Mix directly and the former is made to decompose, and the latter is not limited to these, although it is made to contact gradually by diffusion etc. and decomposes. Moreover, by being able to use the emulsification object of an oil water type or the water type in an oil with this solution and fats and oils instead of a heat-treated whey protein content solution, and using this emulsification object, it is still smoother and can consider as a gelling object with a feeling of a cream. Since enzyme processing gel has thermal resistance, freeze-proof nature, etc. and has good flavor, water retention, smoothness, etc., it can be used for various food. For example, it

can use as a binder, an extending agent, a water-repelling inhibitor, a fat alternative, etc. to the processed meat made soft with food, such as a cheese head, tofu, boiled fish paste, a hum, and a sausage, a hamburger, frying without coating, the nugget, the meatball, or the enzyme, and also can also consider as food, using the gelling object itself actively.

[0024]

[Example] Hereafter, an example explains this invention.

[0025] [Example 1]

Manufacture WPI(per [BIO-ISOLATES LTD. and amount of dry matter weights], 97% [of protein], 2% [of ash content], pH 7)100g of enzyme processing whey protein gel was dissolved in desalted water, and it could be 1000g. It heated agitating this in a water bath, and held for 25 minutes after solution temperature becomes 85 degrees C. Then, this was returned to 37 degrees C, the 1g trypsin (sigma company make, protease activity 1.44×10^6 U/g) was added, and it put at 37 degrees C. Viscosity rose with time and it gelled about 3 hours after. The gelling object was what is excellent in transparency and has good water retention. From a certain thing, also in 80 degrees C and heating for 10 minutes, change was not accepted in a gelling object at all, but thermal resistance was also almost able to deactivate the enzyme.

[0026] The feature of enzyme processing whey protein gel was summarized in Table 1 in comparison with the whey protein gel obtained by other processings. The heating whey protein gel which is an example of comparison is the gelling object which heated 100 degrees C of WPI solution in the water bath 10% for 1 hour, and was returned to 37 degrees C among Table 1. It is the gelling object which returned to 37 degrees C after heating souring whey protein gel and 85 degrees C of salt addition whey protein gels for 25 minutes, agitating WPI solution in a water bath 10%, added the glucono delta lactone so that it might become 1% about souring whey protein gel, added the sodium chloride so that it might become 0.5% in salt addition whey protein gel, and was obtained at the room temperature.

[0027] By enzyme processing gel, water retention is not only good, but had good flavor in the flat so that clearly from a table. In addition, about evaluation of water retention, gel was carried into the petri dish which covered with two sheets of filter papers (Toyo Roshi, No.2), the rate of water-repelling of 2 hours after (%) was computed, and what exceeds "good" and 10% at 10% or less of rate of water-repelling was made "inadequate."

[0028]

[Table 1]

表1 ホエー蛋白質ゲルの特徴

	保水性	風味
実施例 (酵素処理ゲル)	良好	フラットな風味
比較例1 (加熱ゲル)	不充分	フラットだが硫黄臭有り
比較例2 (酸性化ゲル)	良好	酸味
比較例3 (塩添加ゲル)	良好	塩味

[Example 2]

Manufacture WPI(per [BIO-ISOLATES LTD. and amount of dry matter weights], 97% [of protein], 2% [of ash content], pH 7)100g of enzyme processing whey protein gel was dissolved in desalted water, and it could be 1000g. It heated agitating this in a water bath, and held for 25 minutes after solution temperature becomes 85 degrees C. This solution was returned to 37 degrees C, the 0.5g trypsin (sigma company make, protease activity 1.4×10^6 U/g) and the 0.1g

proteinase A (the yeast origin, sigma company make, protease activity 2.4×10^4 U/g) were added, and it put at 37 degrees C. Viscosity rose with time, and from the case where it is an example 1, gelling was remarkable and formed stiff gel about 1 hour after. By using two kinds of enzymes, there could be few amounts of enzymes used, respectively, and were able to end, and were able to speed up gelling. The obtained gelling object was what is excellent in transparency and has good water retention. From a certain thing, also in 80 degrees C and heating for 10 minutes, change was not accepted in a gelling object at all, but thermal resistance was also able to deactivate almost all enzymes.

[0029] [Example 3]

After dissolving whey cheese-head 2kg WPC (per EXPRESS FOOD, TYPE7502, and amount of dry matter weights, 75% of protein, 5% of ash content) in tap water and being referred to as 30kg (5% of 6.7% [of WPC concentration] : protein, 0.3% of ash content, pH 6.85), it heated for 10 minutes at 90 degrees C. Butter oil 1.2kg which carried out melting to this heat-treatment WPC solution at 60 degrees C beforehand was mixed, and by TK homomixer (special opportunity-sized industrial company make), 3000 rpm, after emulsifying for 10 minutes, it cooled at 30 degrees C. Next, the 10g papain (sigma company make, protease activity 2×10^3 U/g) was added, and was made to react for 1 hour. Gel was generated 1 hour after, it cut, warming at 40-50 degrees C, and eliminated moisture. Furthermore the mould was stuffed, it squeezed and the cheese-head block was created. The cheese-head Mr. organization where ** BE ** and time are good was formed after two-week storage at 5 degrees C. [organization / of a cheese-head block]

[0030] [Example 4] After dissolving WPC 168g used in the example 3 in water and being referred to as 1866g (6.8% of : with a WPC concentration of 9% protein, 0.45% of ash content, pH 6.85), churning heating was performed for 87 degrees C and 25 minutes. 800g of refining beef tallow was fused at 60 degrees C, and, in addition to the above-mentioned WPC solution, it homogenized with the high-pressure homogenizer after preliminary emulsification. After cooling at 5 degrees C immediately by the cooling plate, it considered as WPC emulsified liquid. Papain 10g (sigma company make, protease activity 2×10^3 U/g) was dissolved in water, and it was referred to as 400g, and was immersed at 25-30 degrees C in 4kg of thin-sliced beef into this for 4 hours. It is immersed in the aforementioned WPC emulsified liquid, and the obtained beef was left for 1 hour and made to gel at 20 degrees C. In order to sterilize, it heated at 100 degrees C for 10 minutes. WPC emulsified liquid was gelled in response to hydrolysis by the papain contained inside meat, was able to be fixed to the interior of meat, and the front face, and was able to obtain tender beef with a soft feeling.

[0031] [Example 5] The four section, the spice 0.95 section, the salt 4 section, the sodium-nitrite 0.08 section, and the sodium-ascorbate 2 section were further mixed to the emulsified liquid used in the example 4 in the sodium tripolyphosphate 1 section, the sugar 0.6 section, and the end of albumen powder, it applied to the emulsifier again, and the injection pickle emulsion was prepared. The cow round 100 section beforehand flooded with the papain solution (1g/(l.)) overnight was injected with the injection pickle emulsion of the 40 sections with the usual pickle injector, it put into the rotary MASSA jar, this was rotated for 5 hours, it massaged, and distribution of the pickle in meat was promoted. After carrying out 1 night gentle placement preserving in salt of this into a refrigerator, filling up five lath casing of the diameter which ****s in the size of meat and smoking after surface dryness in the smoked house, the steam was put in and heated, and it held 30 minutes or more at the main temperature of 63 degrees C. After carrying out water cooling after that, the marbled Mr. beef which packed after 1 night cooling and was tender-sized in the refrigerator was prepared. Although the obtained beef was a soft organization, it did not collapse and had a good feeling of digestion.

[0032] [Example 6] After dissolving 168g WPC (EXPRESS FOOD, TYPE7502, 75% of protein, 5% of ash content) in tap water and being referred to as 1866g (6.7% of : with a WPC concentration of 9% protein, 0.45% of ash content, pH 6.85), it heated for 15 minutes at 88 degrees C. The 1g papain (sigma company make, protease activity 2×10^3 U/g) was added to this heat-treatment WPC solution, and was made to react to it for 30 minutes. 800g of refining **** beforehand fused at 60 degrees C was added to the above-mentioned WPC solution, preliminary emulsification was carried out, and it homogenized with the high-pressure homogenizer further.

After cooling at 5 degrees C immediately on a cooling plate, it considered as enzyme processing WPC emulsified liquid. The four section, the spice 0.95 section, the salt 4 section, the sodium-nitrite 0.08 section, and the sodium-ascorbate 2 section were further mixed to this emulsified liquid in the sodium tripolyphosphate 1 section, the sugar 0.6 section, and the end of albumen powder, it applied to the emulsifier again, and the injection pickle emulsion was prepared. The cow round 100 section was injected with the injection pickle emulsion of the 40 sections with the pickle injector, it put into the rotary MASSA jar, this was rotated for 5 hours, it massaged, and distribution of the pickle in meat was promoted. After carrying out 1 night gentle placement preserving in salt of this into a refrigerator, filling up five lath casing of the diameter which ****s in the size of meat and smoking after surface dryness in the smoked house, the steam was put in and heated, and it held 30 minutes or more at the main temperature of 63 degrees C. After carrying out water cooling after that, the marbled Mr. beef which packed after 1 night cooling and was tender-ized in the refrigerator was prepared. the obtained beef — the thing of an example 5, and a ratio — BE ** and an organization have the organization which becomes brave and has resistance to the teeth, and held the flavor of good beef

[0033]

[Effect of the Invention] Since it becomes possible to cause gelling by simple control compared with control of salts addition or acid addition and neither salts nor an acid is added, without using a large-scale facility required for a freezing treatment etc. by carrying out proteolytic enzyme processing after pretreatment heating as explained above, it becomes that it is possible in the formation of a gelling object which was excellent in transparency, water retention, and smoothness, without hardly affecting flavor. the gelling object by the means of especially others, and a ratio — BE and flavor are a flat, and since they have high water retention and high smoothness, they are very useful in food industry

[0034] Moreover, the above-mentioned effect becomes much more remarkable under conditions, such as specific whey protein concentration, pH, and salts ion.

[0035] Moreover, if decomposed by the enzyme, since this solution will start a gelling reaction, this solution, an enzyme, and food material are mixed, or it is flooded with this solution in the food material into which enzyme liquid was infiltrated beforehand, or it is injection about this solution. Before pouring into this food, or making this solution contain an enzyme and producing gelling, by mixing with food material, in food material, this solution can be made to be able to gel and it can unify. It is also possible to cause gelling at the same time it improves mouthfeel of food etc., since this enzyme can also affect the protein of food material and a proteinic organization etc. can be softened. Moreover, by using a whey protein content solution as an emulsification object, mouthfeel of the gelling object obtained shall be smoothed further, and there shall be a feeling of a cream. Thus, to a processed food, enzyme processing gel functions as a binder, an extending agent, a water-repelling inhibitor, a fat alternative, etc., and if this gel itself is used actively, it can also constitute new food.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-99893

(43)公開日 平成7年(1995)4月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 J 3/34				
A 2 3 C 19/068				
21/02				
A 2 3 J 3/00	5 1 1			
3/08				

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-245334

(22)出願日 平成5年(1993)9月30日

(71)出願人 000006699

雪印乳業株式会社

北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号

(72)発明者 佐藤 薫

埼玉県上福岡市中央2-9-10 カーサ中央204

(72)発明者 西谷 紹明

埼玉県狭山市北入曽699-3 メゾンブレミールB-102

(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 ホエー蛋白質ゲル化物の製造方法およびホエー蛋白質を利用した加工食品の製造方法

(57)【要約】

【構成】 加熱凝固しない濃度、例えば、pH6～8、塩類イオン0.5%以下でホエー蛋白質濃度0.5～10%のホエー蛋白質含有溶液を60～95℃で加熱処理した後、得られた溶液に蛋白質加水分解酵素を作用させることにより該溶液をゲル化させる。

【効果】 風味等にはほとんど影響を与えずに優れた透明性、保水性、滑らかさを有するゲル化物が容易に形成できる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加熱凝固しない濃度のホエー蛋白質含有溶液を加熱処理した後、得られた溶液に蛋白質加水分解酵素を作用させることにより該溶液をゲル化させることを特徴とするホエー蛋白質ゲル化物の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、ホエー蛋白質含有溶液中のホエー蛋白質濃度が 0.5～10%、pH が 6～8、塩類イオンが 0.5% 以下であるホエー蛋白質ゲル化物の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の加熱処理済ホエー蛋白質含有溶液または該溶液と油脂の乳化物を、食品材料と混合前または後に蛋白質加水分解酵素により分解し、食品材料中でゲル化させることを特徴とするホエー蛋白質を利用した加工食品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、酵素処理によって得られるホエー蛋白質ゲル化物の製造法に関し、特に、透明性に優れ、高い保水性と滑らかさを有し、かつ風味のフラットなホエー蛋白質ゲル化物を製造する方法、およびそれを利用しチーズ、豆腐、魚肉・畜肉加工品等の加工食品を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ホエー蛋白質は従来より結着剤や増量剤あるいは保水剤等のように食品の補助素材として広く用いられている。

【0003】 ホエー蛋白質溶液をゲル化する手段としては、中性付近で 10% 以上の高濃度ホエー蛋白質溶液を加熱処理する方法が一般に良く知られているが（JOURNAL OF FOOD SCIENCE (1988) Vol. 53, 231-236 および日本食品工業学会誌 (1985) Vol. 32, 639-645）、加熱処理ホエー蛋白質ゲルにはいずれも保水性の経時的低下および滑らかさの不足という欠点がある。

【0004】 これらの欠点を改良するゲル化手段としては、ホエー蛋白質溶液を加熱処理により凝固しない状態に調製してからこれを加熱し、ホエー蛋白質を一定の変性状態にすることにより、塩類の添加でゲル化を引き起こすもの（特開平 5-64550 号公報）、酸の添加によりゲル化を引き起こすもの（特開平 2-124067 号公報）、および凍結することによりゲル化を引き起こすもの（特開平 3-280834 号公報、特開平 3-277249 号公報）等、加熱処理ゲル以外にも、不可逆のゲル状組織化物を作ることが可能であり、得られるゲル化物は、上記の加熱処理ゲルと異なり、良好な保水性と滑らかでかつ透明性に優れた組織を有している。加熱処理ゲル化物を製造する方法以外のこれら方法における前処理としての加熱は、攪拌加熱で行いするので効率がよく、大量に製造する場合でも全体を均一に加熱できる利点がある。

【0005】 しかしながら、その後にゲル化させるため

2

に塩を加えたり、酸を添加して pH を下げたりあるいは全体を凍結しなければならない、大量に処理する場合には障害となっている。すなわち、塩を添加してゲル化する方法では、元来含まれているホエー蛋白質中の塩類量を考慮にいれ塩類量の制御をしなければならないこと、塩の溶解に時間がかかること等の問題がある。また、酸を添加してゲル化する方法では、酸の作用が緩慢で、ホエー蛋白質をゲル化するのに時間がかかること、pH 制御を的確に行わなければならないこと等の問題がある。また、塩類や酸を添加してゲル化した場合は、これらの成分によって食品の風味が変化あるいは低下してしまう欠点がある。一方、凍結処理によってゲル化を行う場合は、工業的に生産する場合、全体を凍結したり再解凍するのに時間を要するために設備やエネルギー費用がかかり、実用上問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来技術の有する問題に鑑み、ホエー蛋白質の加熱処理ゲルより優れる上記非加熱処理ゲルを更に改良するものであり、ゲル化の前処理とし行う加熱処理後に、塩類或いは酸を添加することなく、また凍結処理を施すことなく、特定の手段を採用することにより、大がかりな設備等を用いることなく、簡便な制御でゲル化を引き起こし、また、風味等にはほとんど影響を与えずに高い保水性と滑らかさを有するゲル化物を形成することを目的とする。

【0007】 また、本発明の他の目的は、上記のゲル化方法を用いて、保水性および風味に優れる加工食品を簡便に製造することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成する本発明は、加熱凝固しない濃度のホエー蛋白質含有溶液を加熱処理した後、得られた溶液に蛋白質加水分解酵素を作用させることにより該溶液をゲル化させることを特徴とするホエー蛋白質ゲル化物（酵素処理ゲル）の製造方法である。加熱処理の後に酵素処理することにより、凍結処理等に必要な大がかりな設備等を用いることなく、また塩類添加や酸添加の制御に比べて簡便な制御でゲル化を引き起こすことが可能となり、塩類や酸を添加しないので、風味等にはほとんど影響を与えずに優れた透明性、保水性、滑らかさを有するゲル化物の形成が可能となる。特に、他の手段によるゲル化物と比べ、風味はフラットで、高い保水性と滑らかさを有していることは、食品産業においては非常に有用な特徴である。

【0009】 また、本発明は、上記のホエー蛋白質ゲル化物の製造方法において、ホエー蛋白質含有溶液中のホエー蛋白質濃度が 0.5～10%、pH が 6～8、塩類イオンが 0.5% 以下であるホエー蛋白質ゲル化物の製造方法である。上記の効果は、かかる条件下において一層顕著となる。

【0010】 また、本発明は、上記の加熱処理済ホエー

50

蛋白質含有溶液または該溶液と油脂の乳化物を、食品材料と混合前または後に蛋白質加水分解酵素により分解し、食品材料中でゲル化させることを特徴とするホエー蛋白質を利用した加工食品の製造方法である。該溶液は酵素により分解されればゲル化反応を開始するから、該溶液、酵素および食品材料を混合したり、あらかじめ酵素液を含浸させた食品材料を該溶液に浸漬し、若しくは該溶液をインジェクションにより該食品に注入したり、または、該溶液に酵素を含有させゲル化を生じる前に食品材料と混合することにより、食品材料中で該溶液をゲル化させ一体化することができる。かかる酵素は食品材料の蛋白質にも影響を与え、蛋白質の組織等を軟化させることができるので、食品の食感等を改良すると同時にゲル化を起すことも可能である。また、ホエー蛋白質含有溶液を乳化物として用いることにより、得られるゲル化物の食感を一層滑らかにし、かつクリーム感のあるものとすることができる。

【0011】本発明にかかる酵素処理ゲルは、加工食品に対して、結着剤、増量剤、離水防止剤、脂肪代替物等として機能するものであり、また、かかるゲル自体を主

体的に用いて新規な食品を構成することもできる。

【0012】なお、上記のホエー蛋白質ゲル化物は耐熱性にも優れているので、ゲルの物性、機能を損なうことなく、加熱処理により蛋白質加水分解酵素を失活させ、ゲル化反応を所望により停止させることができる。

【0013】上記の方法により、ゲル化が引き起こされる理由(作用)は、次のように説明することができる。ゲル化は、一般に加熱などの処理で蛋白質の構造が変化し、その結果増大する疎水結合、水素結合、イオン結合などの分子間相互作用によると考えられている。加熱により凝固しない蛋白質濃度でホエー蛋白質溶液を加熱した場合、一定の変性状態が生じ、同時に疎水結合も増加する。その結果、蛋白質分子は互いに会合し可溶性の凝集体を形成する。この段階ではゲル化は生じないが、この可溶性凝集体を蛋白質加水分解酵素により限定的に加水分解することで内部の疎水領域は外部に露出し疎水結合の増大を引き起こす。その結果、可溶性凝集体は三次元のネットワーク構造を形成し、不可逆のゲルを生じる。ゲル化はさまざまな因子が複雑に絡み合うことによって促進されたり、抑制されるが、本発明に関して酵素処理したホエー蛋白質含有溶液のゲル化を促進する主な因子としては、蛋白質濃度、温度、反応時間および添加する酵素の量とその種類が挙げられる。

【0014】次に本発明を詳細に記述する。

【0015】本発明におけるホエー蛋白質は、牛乳から調製されたものであり、主にラクトアルブミンやラクトグロブリンを含んだものであって、チーズ製造時に得られるチーズホエー蛋白質、牛乳に酸を加えてカゼインを除去した酸ホエー蛋白質、あるいはこれらを脱塩処理しミネラルおよび乳糖を除いたものやエタノールを添加し

て蛋白質画分のみを沈澱回収した分離ホエー蛋白質等を用いることができる。本発明に用いられるホエー蛋白質含有溶液としては、上記のカゼインやチーズ等を製造する過程で得られるホエー蛋白質含有溶液等、入手しうるあらゆるものを用いることがそきる。好ましくは、ホエー蛋白質濃縮物(WPC)やホエー蛋白質分離物(WPI)等を挙げることができる。WPCやWPIは、比較的灰分量が少なく、またこれらを用いることで透明性に優れかつ弾力のあるゲルを形成することができるからである。溶液中のホエー蛋白質濃度は、加熱凝固を起さない濃度であればよく、特に限定されない。かかる濃度は、圧力、塩類濃度、pH等の要因によって変化し得るものであるが、少なくとも20%以下である必要があり、それを超えれば他の要因に拘りなく熱凝固し易くなる。好ましくは、0.5~10%のホエー蛋白質を含んだものであり、0.5%よりも少ない濃度ではゲル化の程度はわずかであり、10%を超えれば加熱処理中に粘度が高くなり、一部あるいは全体が加熱時にゲル化してしまう場合があり、取扱上適当ではない。更に好ましい範囲は7.0~8.0%程度である。

【0016】ホエー蛋白質含有溶液のpHは、好ましくは6~8の中性域であり、pH6未満では、加熱処理の際に蛋白質が凝集沈澱し滑らかなゲルを形成し難くなる場合があり、またpH8を超えれば、風味が悪くなる。また、ホエー蛋白質含有溶液の塩類イオンは、好ましくは0.5%以下、更には0.01~0.3%程度であり、塩類イオン濃度が高過ぎると、加熱処理中にホエー蛋白質が凝集沈澱したりゲル化を生じる場合がある。塩類イオン濃度は、便宜的に溶液の灰分量として捉えることができ、塩類イオン濃度0.5%以下は概ね灰分量1.0%以下に相当すると考えることができる。灰分量は必要により限外濾過や電気透析等により、あらかじめ調整しておくことができる。

【0017】ホエー蛋白質含有溶液の前処理としての加熱処理温度は、通常60~95℃、好ましくは80~90℃程度であり、温度が低過ぎれば、ホエー蛋白質分子の疎水結合が充分に増加しないので、可溶性の凝集体が生成されず、その後の酵素処理でゲル化を生じなくなる。一般に温度は高い程、蛋白質分子の変性が大きくゲル化し易くなる。加熱処理時間は通常、5分間~1時間であり、長過ぎても特に弊害はないが、効果の向上はみられない。加熱処理後のホエー蛋白質含有溶液は、次の酵素処理へ付されるために冷却される。

【0018】また、上記加熱処理済ホエー蛋白質含有溶液は、一旦粉末化し、必要により脱イオン水等を加えて再溶解溶液とすることができる。加熱処理によるホエー蛋白質の変性は不可逆的なものであり、粉末化处理等を経ても維持されている。

【0019】酵素処理で使用する酵素は、蛋白質加水分解酵素であって、動物、植物および微生物由来のもので

あればとくに限定されることがなく用いることができる。具体的には、トリプシン、キモトリプシン、ペプシン、パバイン、キモパバイン、コラゲナーゼ、カリクレイン、メタロエンドペプチダーゼ、アクチナーゼ、プロナーゼ、プロティナーゼAおよびK、各種アミノペプチダーゼ、プラスミン、アクロシン、エラスターゼ、カテプシン、フィシン、プロメライン、キモシンなどが挙げられる。好ましくはプロテアーゼ活性として、1000U/g以上のものがよい。上記の中、パバイン等は、畜肉・魚肉を軟化させる働きを有することから、それらの酵素を用いれば、ホエー蛋白質のゲル化と肉の軟化を行うことができるので、テンダーな畜肉・魚肉加工食品を製造することができる。上記のうち1種のみ酵素でもゲル化可能であるが、異なる2種以上の酵素の組合せ、例えば、トリプシンとプロティナーゼ、プロナーゼとアクチナーゼあるいはプロティナーゼAとパバイン等の組合せによる酵素処理ではさらにゲル化反応が迅速で強度の高いゲルが得られ効果的である。酵素の添加量は、ホエー蛋白質含有溶液中の蛋白質量に対して、通常0.001~2.0重量%程度（比活性およびホエー蛋白質量等により調整する。）、好ましくは0.01~1.0重量%程度である。添加する量が少なければ、ホエー蛋白質が分解を受ける速度は遅くなるので、ゲル化を遅くさせることができ、逆に添加する酵素量が多くなると、急激にゲル化するので、ゲル化までの時間を節約することができるが、酵素量が多くなり過ぎると風味に影響を与えるので、上記の範囲が実用的範囲である。また、急激にゲル化させた場合は、ゲルは硬くなる傾向があるので、ゲルの物性もコントロールすることができる。

【0020】酵素処理の反応温度は、15~60℃で行うのが好ましい。15℃より低い温度では、酵素反応があまり進行せず、ゲル形成が遅れるので好ましくない。また、60℃より高い温度では、大部分の酵素が失活してしまうこと、さらに加熱によってホエー蛋白質の凝集が生じてしまうために避けるべきである。但し、上記の反応温度は常に一定である必要はなく、段階的に、また徐々に変化させてもよく、例えば、初めは比較的高温でそのまま室温に放置して徐々に冷却してもよい。酵素反応時間は、添加した酵素の種類と量および目的とするゲルの性状によって調節する。通常は10分間~18時間程度でゲル化され、30分間~12時間程度で完全なゲルとなるが、その他のゲル化の条件により、ゲル化に必要な時間は異なる。すなわち、添加する酵素量と反応時間および反応温度でゲル化までの時間、およびゲルの性状を調節することができる。なお、ゲル化の工程は通常、静置状態で行う。

【0021】ゲル化反応が終了した時点で、用いた酵素を失活させるために、得られたゲル化物を加熱処理する。ゲルは耐熱性があるので、酵素失活処理を施しても変質しない。酵素を失活しない場合または失活が不充分

な場合は、蛋白質分解が進むため、ゲルに苦味を生じる。更に分解が進むとペプチドやアミノ酸を生じ、ゲルは溶解する。酵素失活処理は、温度65~120℃、5~60分間程度の加熱処理でよい。

【0022】上記の方法で得られるゲル化物は、透明性に優れ、良好な保水性を有し、滑らかな組織で、しかも風味はフラットであるので、食品素材として広範囲に利用可能であり、例えば、結着剤、増量剤、離水防止剤、脂肪代替物等として利用できる。

10 【0023】本発明の酵素処理ゲルを食品に利用するには、最終的に加熱処理ホエー蛋白質含有溶液を酵素で分解させればよく、分解方法は特に限定されない。例えば、加熱処理済ホエー蛋白質含有溶液、酵素および食品材料を混合することにより、該溶液を該酵素で分解してゲル化させたり、または、加熱処理済ホエー蛋白質含有溶液を、酵素液を含浸させた食品材料と浸漬あるいはインジェクションにより接触させて分解することによりゲル化させれば、該ゲルにより一体化された食品を製造することができる。前者は、直接混合して分解させるもので、後者は、拡散等により徐々に接触させて分解するものであるが、これらに限定されない。また、加熱処理済ホエー蛋白質含有溶液の代わりに該溶液と油脂とで水中油型または油中水型の乳化物を用いることができ、該乳化物を用いることにより、一層滑らかで、クリーム感のあるゲル化物とすることができる。酵素処理ゲルは耐熱性、耐凍結性等を有し、良好な風味、保水性、滑らかさ等を有するので、様々な食品に利用することができる。例えば、チーズ、豆腐、蒲鉾、ハム、ソーセージ等の食品、ハンバーグ、から揚げ、ナゲット、ミートボールや

30 酵素により軟らかくした肉製品などに対し、結着剤、増量剤、離水防止剤、脂肪代替物等として利用できる他、ゲル化物自体を主体的に用いて食品とすることもできる。

【0024】

【実施例】以下、実施例により、本発明を説明する。

【0025】〔実施例1〕

酵素処理ホエー蛋白質ゲルの調製

WPI (BIO-ISOLATES LTD.、乾物重量当たり、蛋白質97%、灰分2%、pH7) 100gを脱塩水に溶解し、1000gとした。これを湯浴中で攪拌しながら加熱し、液温が85℃になってから25分間保持した。その後、これを37℃に戻し、1gのトリプシン（シグマ社製、プロテアーゼ活性1.44×10⁶U/g）を添加し、37℃で静置した。時間とともに粘度が上昇し、約3時間後にゲル化した。ゲル化物は透明性に優れ、良好な保水性を有するものであった。耐熱性もあることから、80℃、10分間の加熱でもゲル化物に何ら変化は認められず、ほとんど酵素を失活することができた。

50 【0026】酵素処理ホエー蛋白質ゲルの特徴を、他の

処理で得られたホエー蛋白質ゲルとの比較において表1にまとめた。表1中、比較例である加熱ホエー蛋白質ゲルとは、10%WPI水溶液を湯浴中で100℃、1時間加熱し、37℃に戻したゲル化物である。酸性化ホエー蛋白質ゲルおよび塩添加ホエー蛋白質ゲルとは、10%WPI水溶液を湯浴中で攪拌しながら85℃、25分間加熱した後に37℃に戻し、酸性化ホエー蛋白質ゲルについては1%となるようにグルコノデルタラクトンを添加し、塩添加ホエー蛋白質ゲルでは0.5%となるように塩化ナトリウムを添加し、室温にて得られたゲル化*

物である。

【0027】表から明らかなように、酵素処理ゲルでは、保水性が良好なばかりでなく、フラットで良好な風味を有していた。尚、保水性の評価については、濾紙（東洋濾紙、No. 2）2枚を敷いたシャーレ中にゲルをのせ、2時間後の離水率（%）を算出し、10%以下の離水率で「良好」、10%を超えるものを「不十分」とした。

【0028】

【表1】

表1 ホエー蛋白質ゲルの特徴

	保水性	風味
実施例 (酵素処理ゲル)	良好	フラットな風味
比較例1 (加熱ゲル)	不十分	フラットだが硫黄臭有り
比較例2 (酸性化ゲル)	良好	酸味
比較例3 (塩添加ゲル)	良好	塩味

【実施例2】

酵素処理ホエー蛋白質ゲルの調製

WPI (BIO-ISOLATES LTD.、乾物重量当たり、蛋白質97%、灰分2%、pH7) 100gを脱塩水に溶解し、1000gとした。これを湯浴中で攪拌しながら加熱し、液温が85℃になってから25分間保持した。この溶液を37℃に戻し、0.5gのトリプシン（シグマ社製、プロテアーゼ活性 1.4×10^5 U/g）と0.1gのプロテイナーゼA（酵母由来、シグマ社製、プロテアーゼ活性 2.4×10^4 U/g）を添加し、37℃で静置した。時間とともに粘度が上昇し、実施例1の場合よりゲル化は著しく、約1時間後に硬いゲルを形成した。二種類の酵素を用いることによってそれぞれ使用した酵素量は少なく済み、またゲル化を速めることができた。得られたゲル化物は透明性に優れ、良好な保水性を有するものであった。耐熱性もあることから、80℃、10分間の加熱でもゲル化物に何ら変化は認められず、ほとんどの酵素を失活することができた。

【0029】【実施例3】

ホエーチーズ

2kgのWPC (EXPRESS FOOD, TYPE 7502, 乾物重量当たり、蛋白質75%、灰分5%)を水道水に溶解し、30kgとした後（WPC濃度6.7%：t蛋白質5%、灰分0.3%、pH6.85）、90℃で10分間加熱した。この加熱処理WPC溶液にあらかじめ60℃で溶融させたバターオイル1.2kg

を混合し、TKホモミキサー（特殊機化工業社製）で3000rpm、10分間乳化した後、30℃に冷却した。次に10gのパバイン（シグマ社製、プロテアーゼ活性 2×10^3 U/g）を加え1時間反応させた。ゲルは1時間後に生成し、40～50℃に加温しながらカッティングを行って水分を排除した。さらにモールドに詰め、圧搾してチーズブロックを作成した。5℃で2週間貯蔵後、チーズブロックの組織を調べたところ良好なチーズ様組織が形成されていた。

【0030】【実施例4】実施例3で使用したWPC 168gを水に溶解し、1866gとしてから（WPC濃度9%：蛋白質6.8%、灰分0.45%、pH6.85）、87℃、25分間攪拌加熱を行った。精製牛脂800gを60℃に溶融し、上記WPC溶液に加え、予備乳化後、高圧ホモゲナイザーで均質化した。冷却プレートでただちに5℃に冷却した後、WPC乳化液とした。パバイン10g（シグマ社製、プロテアーゼ活性 2×10^3 U/g）を水に溶解し400gとし、この中に薄切り牛肉4kgを25～30℃で4時間浸漬した。得られた牛肉を前記WPC乳化液に浸漬し20℃で1時間放置しゲル化させた。殺菌を行うため100℃で10分加熱した。WPC乳化液は、肉内部に含まれていたパバインにより加水分解を受けてゲル化しており、肉内部および表面に定着し、ソフト感のあるテンダー牛肉を得ることができた。

【0031】【実施例5】実施例4で用いた乳化液にさらにトリポリリン酸ナトリウム1部、砂糖0.6部、卵

白粉末4部、香辛料0.95部、食塩4部、亜硝酸ナトリウム0.08部、アスコルビン酸ナトリウム2部を混合して再び乳化機にかけ注射ピッケルエマルションを調製した。あらかじめババイン溶液(1g/リットル)に一晩浸漬した牛モモ肉100部に40部の注射ピッケルエマルションを通常のピッケルインジェクターで注射して、ロータリーマッサージャーに入れてこれを5時間回転させてマッサージして肉中のピッケルの分散を促進した。これを冷蔵庫中に1夜静置塩漬した後、肉の大きさに相応する直径のファイブラスケーシングに充填し、スモークハウス中で表面乾燥後、くん煙してから蒸気を入れて加熱し、中心温度63℃で30分以上保持した。その後水冷してから冷蔵庫中で1夜冷却後包装してテンダー化した霜降り様牛肉を調製した。得られた牛肉は柔らかい組織であるが、くずれることなく良好な咀嚼感を有していた。

【0032】【実施例6】168gのWPC(EXPRESS FOOD, TYPE7502, 蛋白質75%, 灰分5%)を水道水に溶解し、1866gとした後(WPC濃度9%:蛋白質6.7%, 灰分0.45%, pH6.85)、88℃で15分間加熱した。この加熱処理WPC溶液に1gのババイン(シグマ社製、プロテアーゼ活性 2×10^4 U/g)を加え30分間反応させた。あらかじめ60℃で溶融した精製牛脂800gを上記WPC溶液に加え、予備乳化し、さらに高圧ホモゲナイザーで均質化した。冷却プレートでただちに5℃に冷却した後、酵素処理WPC乳化液とした。この乳化液にさらにトリポリリン酸ナトリウム1部、砂糖0.6部、卵白粉末4部、香辛料0.95部、食塩4部、亜硝酸ナトリウム0.08部、アスコルビン酸ナトリウム2部を混合して再び乳化機にかけ注射ピッケルエマルションを調製した。牛モモ肉100部に40部の注射ピッケルエマルションをピッケルインジェクターで注射して、ロータリーマッサージャーに入れてこれを5時間回転させてマッサージして肉中のピッケルの分散を促進した。これを冷蔵庫中に1夜静置塩漬した後、肉の大きさに相応する直径のファイブラスケーシングに充填し、スモークハウス*

*中で表面乾燥後、くん煙してから蒸気を入れて加熱し、中心温度63℃で30分以上保持した。その後水冷してから冷蔵庫中で1夜冷却後包装してテンダー化した霜降り様牛肉を調製した。得られた牛肉は、実施例5のものと比べると組織はしっかりして歯ごたえのある組織を有し、良好な牛肉の風味を保持していた。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、前処理加熱の後に蛋白質分解酵素処理することにより、凍結処理等に必要とながかりな設備等を用いることなく、塩類添加や酸添加の制御に比べて簡便な制御でゲル化を引き起こすことが可能となり、また、塩類や酸を添加しないので、風味等にはほとんど影響を与えずに透明性、保水性、滑らかさに優れたゲル化物の形成が可能となる。特に、他の手段によるゲル化物と比べ、風味はフラットで、高い保水性と滑らかさを有しているため、食品産業においては非常に有用である。

【0034】また、上記の効果は、特定のホエー蛋白質濃度、pH、塩類イオン等の条件下において一層顕著となる。

【0035】また、該溶液は酵素により分解されればゲル化反応を開始するから、該溶液、酵素および食品材料を混合したり、あらかじめ酵素液を含浸させた食品材料を該溶液に浸漬し、若しくは該溶液をインジェクションにより該食品に注入したり、または、該溶液に酵素を含有させゲル化を生じる前に食品材料と混合することにより、食品材料中で該溶液をゲル化させ一体化することができる。かかる酵素は食品材料の蛋白質にも影響を与え、蛋白質の組織等を軟化させることができるので、食品の食感等を改良すると同時にゲル化を起すことも可能である。また、ホエー蛋白質含有溶液を乳化物として用いることにより、得られるゲル化物の食感を一層滑らかにし、かつクリーム感のあるものとすることができる。このように酵素処理ゲルは、加工食品に対して、結着剤、増量剤、離水防止剤、脂肪代替物等として機能するものであり、また、かかるゲル自体を主体的に用いれば新規な食品を構成することもできる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 23 L 1/318